



Natacha MOTISI
(Cirad UR Bioagresseurs)

Philippe de Reffye
(Cirad UMR AMAP)

Lien entre l'architecture du caféier arabica et l'épidémiologie de l'anthracnose des baies

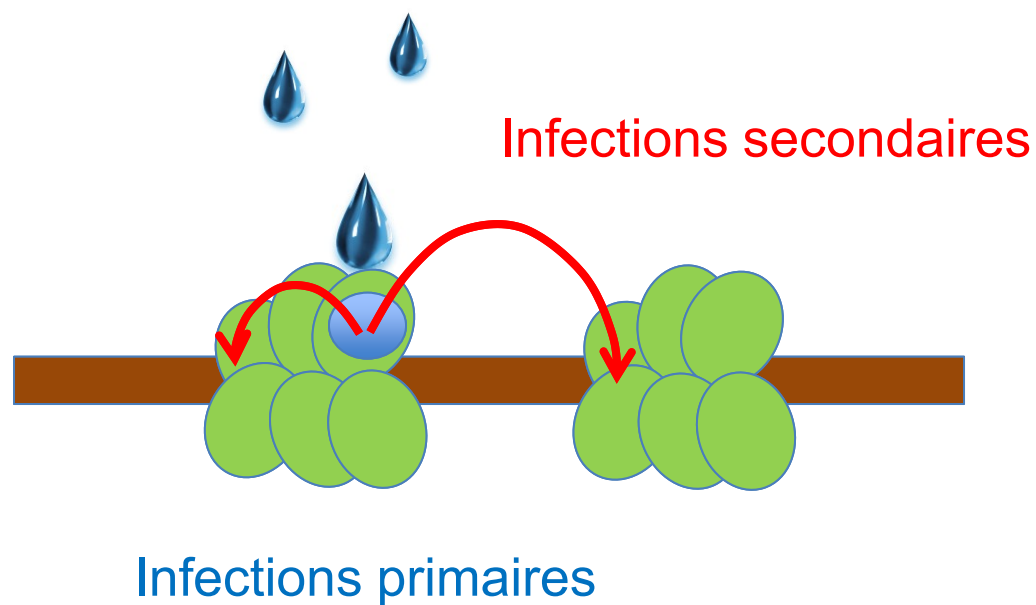


Caféier arabica & anthracnose des baies

- Caféier arabica
 - petits producteurs
 - Systèmes agroforestiers
- Anthracnose des baies
 - = Coffee Berry Disease (CBD)
 - *Colletotrichum kahawae*
 - jusqu'à 80% de pertes



Dispersion de la maladie via splashing

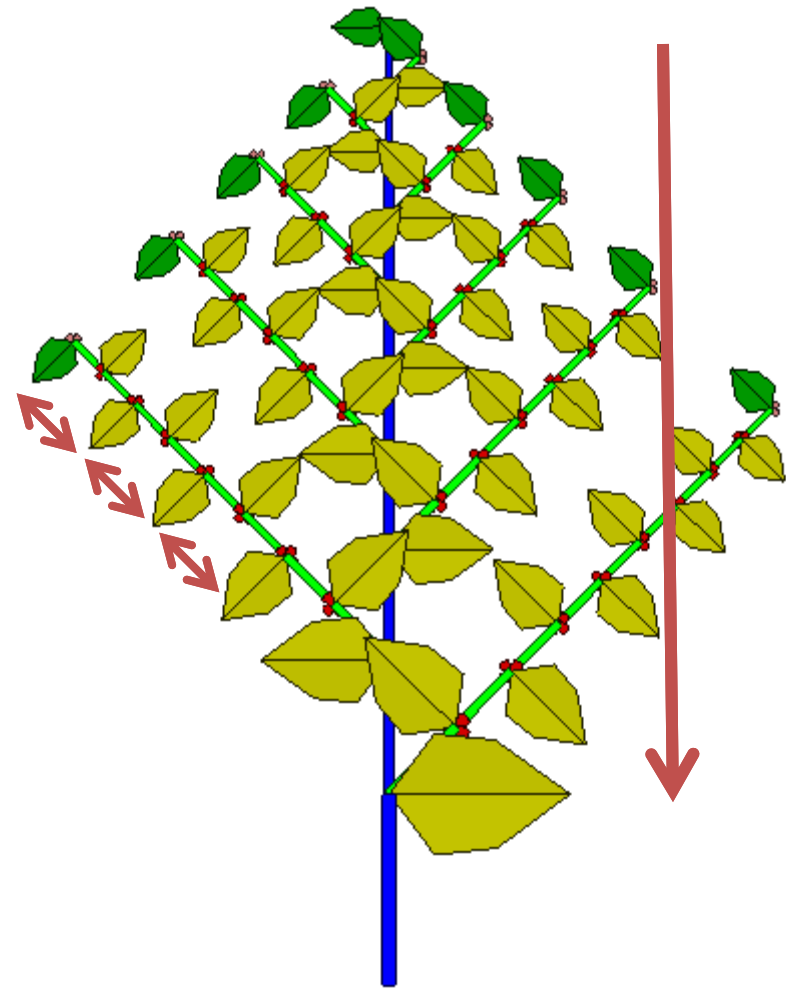


Les leviers d'action

- Gestion agro-écologique du bioagresseur
 - Variétés tolérantes
 - Systèmes de culture appropriés
- Systèmes agroforestiers
 - Réduction dispersion maladie via splashing (Mouen et al., 2010)
- Autre facteur : l'architecture du caféier ?

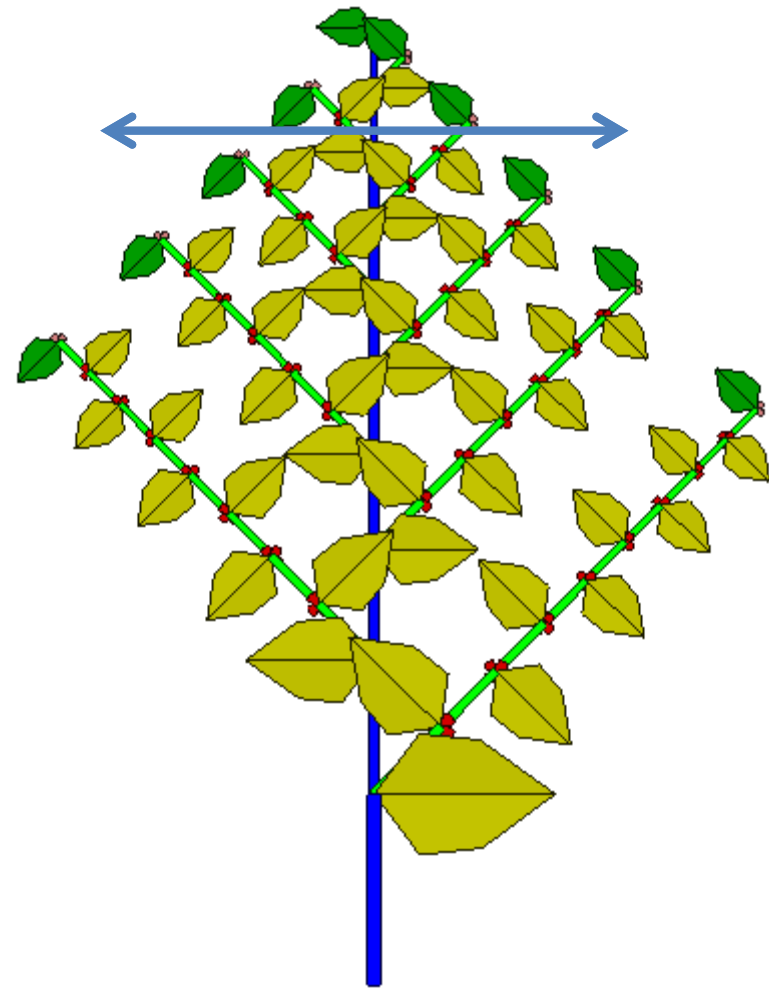
Hyp 1 : L'architecture du caféier joue sur la dispersion de la maladie

- Gradient descendant de maladie du sommet vers la base de l'arbre (Mouen, 2009)
- Distance entre les glomérules le long de la branche
 - ⇔ probabilité d'infection du glomérule



Hyp 1 : L'architecture du caféier joue sur la dispersion de la maladie

- Début de l'épidémie à un endroit privilégié dans l'arbre ?
 - Y a-t-il un sens de dispersion privilégié dans l'arbre ?
- ⇒ Modélisation spatiale à l'intérieur de l'arbre
- ⇒ Gestion de la taille de l'arbre



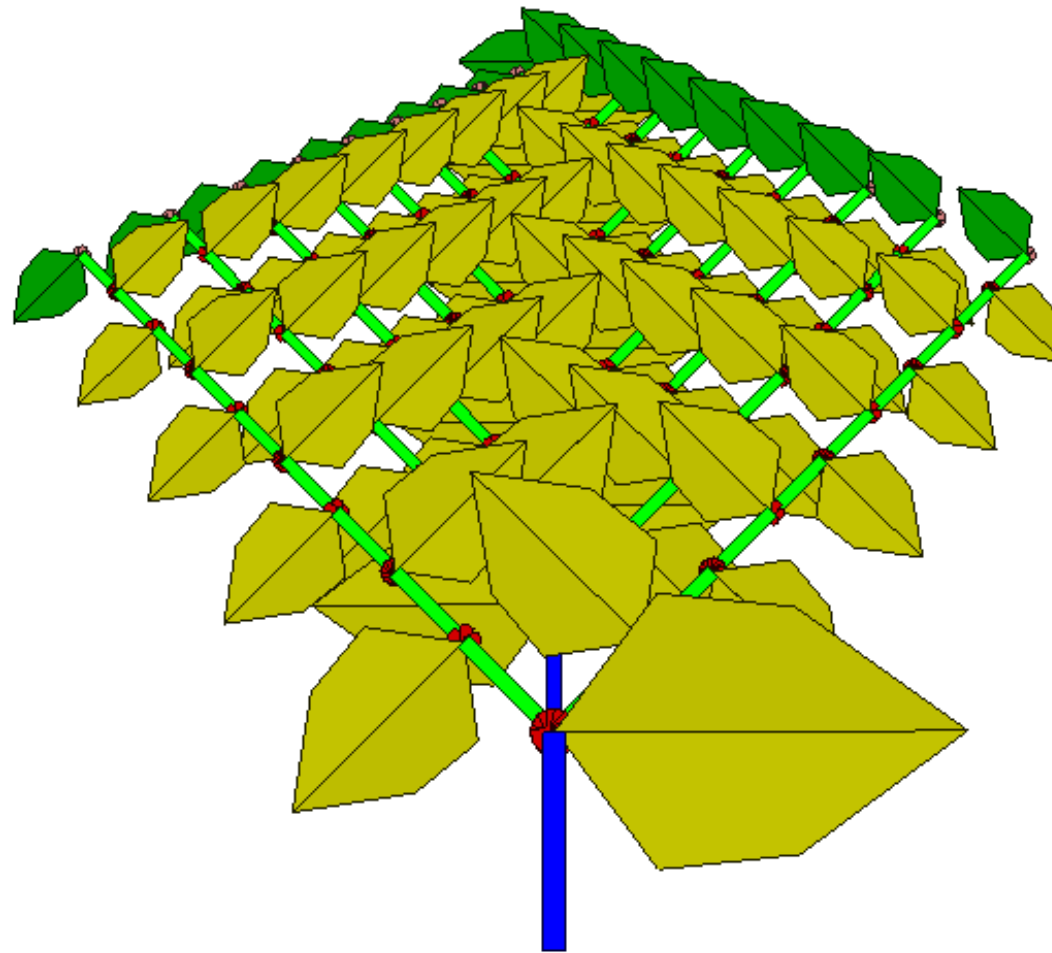
Hyp 2 : La maladie joue sur le développement et la croissance du caféier

- La maladie provoque la perte de baies
- Change les relations sources-puits et donc l'allocation des ressources d'une année sur l'autre
- Paramètres architecturaux affectés par la maladie ?

⇒ Modèle



Hyp 2 : La maladie joue sur le développement et la croissance du caféier



Hyp 2 : La maladie joue sur le développement et la croissance du caféier

■ Année n :

$$Q(n) = \frac{E(n)}{r e} N_a(n) p_a \frac{Q(n-1)}{D(n)} \quad \text{Equation de GreenLab}$$

$$D(n) = N_a(n) p_a + N_e(n) p_e + N_f(n) p_f$$

Maladie : $N_f(n)$ diminue $\Rightarrow D(n)$ diminue
 $\Rightarrow Q(n-1)/D(n)$ augmente \Rightarrow **Q(n) augmente**

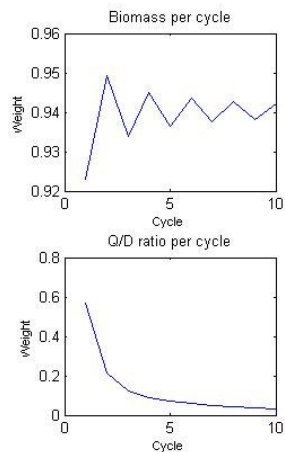
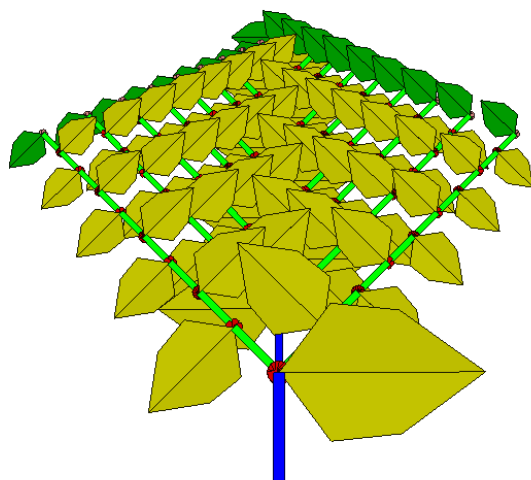
■ Année n+1 :

$$Q(n+1) = C(n+1) \frac{Q(n)}{D(n+1)}$$

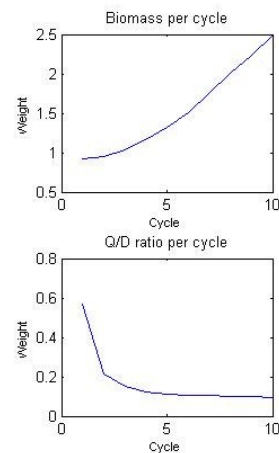
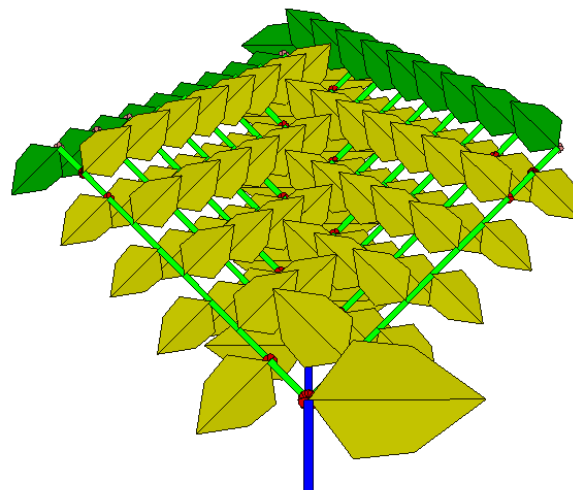
\Rightarrow Organes plus gros que prévu par le $Q(n-1)/D(n)$ initial

Hyp 2 : La maladie joue sur le développement et la croissance du caféier

Production bi-annuelle
15 ou 5 baies / cycles



Maladie sévit 4 années de suite :
Pas de baies pendant 4 cycles



Hyp 2 : La maladie joue sur le développement et la croissance du caféier

■ Théorie :

- Si pas de limitation des ressources
- Si maladie ne touche que les fruits

⇒ Le nombre de fruits produits et donc le nombre de sites susceptibles d'être infectés a tendance se maintenir d'une année sur l'autre

⇒ Maladie s'entretient d'une année sur l'autre

Objectifs

Comprendre

- Les mécanismes par lesquels l'architecture du caféier affecte la dispersion du pathogène
- Comment le pathogène affecte l'architecture de l'arbre

⇒ Pour mieux définir les leviers d'action possibles (ex : gestion de la taille)

⇒ Coupler GreenLab avec le modèle mécaniste SIR du CBD

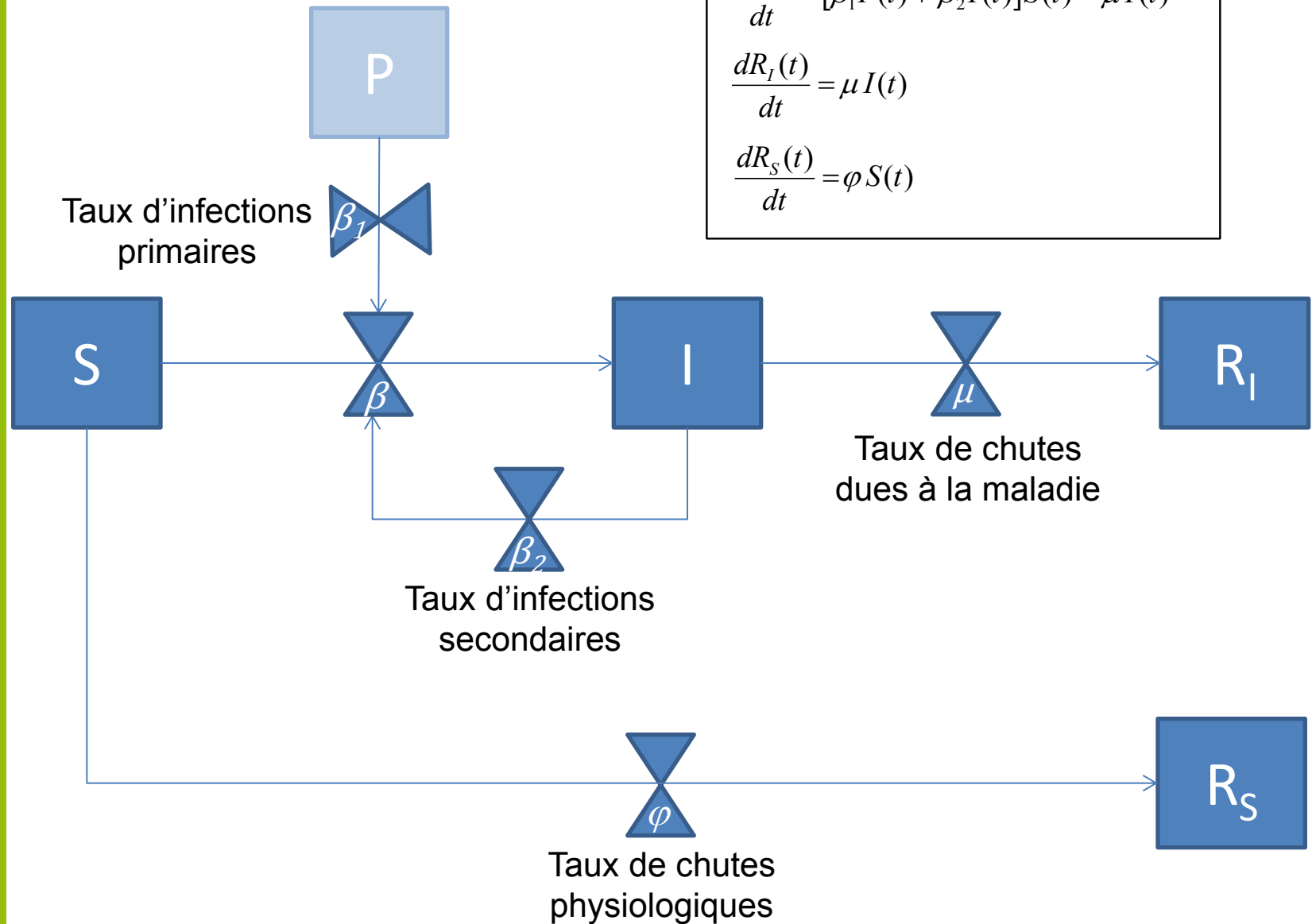
Le modèle SIR

$$\frac{dS(t)}{dt} = -[\beta_1 P(t) + \beta_2 I(t)]S(t) - \varphi S(t)$$

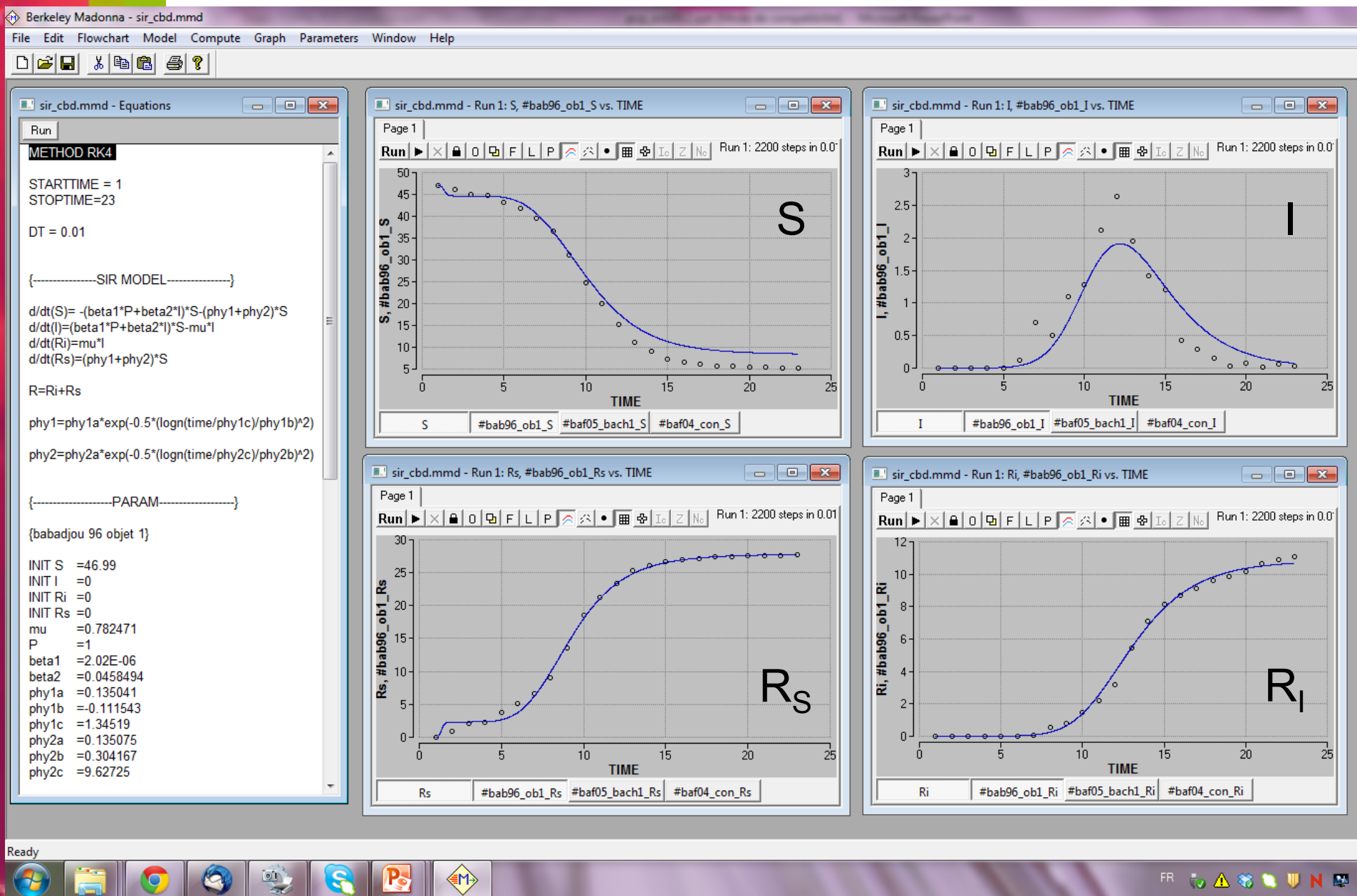
$$\frac{dI(t)}{dt} = [\beta_1 P(t) + \beta_2 I(t)]S(t) - \mu I(t)$$

$$\frac{dR_I(t)}{dt} = \mu I(t)$$

$$\frac{dR_S(t)}{dt} = \varphi S(t)$$



Modélisation mathématique





Merci !

